

ISSN 0852 5426

# AGRITEK

JURNAL INSTITUT PERTANIAN MALANG

DITERBITKAN OLEH :

PUSAT PENELITIAN INSTITUT PERTANIAN MALANG

Penanggung Jawab :

REKTOR INSTITUT PERTANIAN MALANG

REDAKSI

Ketua :

Dr. Ir. Soemarno, M.S.

Sekretaris :

Ir. Sutarman, MS.

Anggota :

Prof. Dr. Ir. Hj. Siti Rasminah Ch. Sy

Ir. Ainurrasyid, MS.

Ir. Hj. Wiwiek Ruminarti, MS.

Ir. Hanifa Roseida Zainur

Ir. Kemas Yusro

Ir. Syamsulbahri, MS.

Alamat :

Institut Pertanian Malang (IPM)

Jl. Soekarno - Hatta, Malang

Telp. (0341) 45541

# **PENGARUH KOMPOS TERHADAP INTENSITAS INFEKSI MIKORIZA PADA PERAKARAN *Pinus Merkusii***

## **EFFECT OF COMPOST TO INTENSITY OF MYCORRHYZAL INFECTION ON THE ROOTS OF *Pinus merkusii***

Oleh  
**Sutarman**  
Fakultas Kehutanan, IPM Malang

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kompos terhadap intensitas infeksi mikoriza dan pertumbuhan anakan *Pinus merkusii*.

Penelitian ini dilaksanakan di Coban Rondo RPH Pujon Selatan, BKPH Pujon, KPH Malang mulai Desember 1996 sampai Juni 1997.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan berupa: tanpa pemberian kompos atau kontrol, kompos yang menggunakan EM4, kompos tanpa EM4, dan kompos yang diberi furadan dengan lima kali ulangan. Data dianalisis dengan sidik ragam; untuk membandingkan nilai rata-rata antar perlakuan digunakan Uji Perbandingan Ortogonal 5 dan 1 %.

Pemberian kompos meningkatkan pertambahan diameter batang dan intensitas infeksi mikoriza pada akar Pinus. Kompos yang diproses dengan EM4 memberikan hasil yang terbaik terhadap pertambahan diameter batang dan intensitas infeksi mikoriza pada akar Pinus.

Kata kunci: Kompos, Mikorizha

### **ABSTRACT**

The experiment was carried out to determinated the effect of compost toward the growth and intensity of the mycorrhiza's root infection of *Pinus merkusii*.

This research was conducted from December 1996 up to June 1996 in Coban Rondo RPH Pujon Selatan, BKPH Pujon, KPH Malang.

This research applied Block Randomized Design with four treatments were: without compost or control, compost with EM4's processing, and compost with furadan comprising five repetitions. For the differential test of treatment, it was applied orthogonal comparisons test 5 and 1 %.

Result of the experiment indicated that the compost increased the addition of stem diameter and intensity of mycorrhizal infection on pine roots. Compost which processed by EM4 gave the best result on the addition of stem diameter and intensity of mycorrhizal infection on pine roots.

Keywords: Compost, Mycorrhiza

M E N G E  
Salinan / Foto copy sesuai dengan AGRIKULTUR VOL 5 NO. 2 AGUSTUS 1997  
Malang, tgl. - - 19

A n Rektor  
Kepala Biro Adm. Umum

## PENDAHULUAN

Pembangunan kehutanan meliputi program reboisasi dan produksi/industri haruslah bersahabat dengan lingkungan, mencegah terjadinya pencemaran lingkungan, perusakan hutan, serta mempertahankan keseimbangan lingkungan.

Di lain pihak meskipun Pinus sudah dikembangkan pada tempat yang sudah memenuhi persyaratan ekofisiologis sebagaimana dikemukakan Makmur (1993) yaitu tempat tumbuh dengan ketinggian 400 m dpl. dan curah hujan 1500-4000 mm/tahun, namun kendala lingkungan seperti musim kering yang panjang, erosi, penurunan kesuburan tanah, dan gangguan jasad pengganggu membuat anakan Pinus tidak dapat tumbuh dengan baik.

Dewasa ini telah mulai dikembangkan penggunaan pupuk dan pestisida yang bersifat non kimia atau menekan penggunaan bahan kimia seminimal mungkin, di samping menghemat biaya pemupukan. Teknologi yang sudah diaplikasikan di antaranya kompos dengan berbagai teknik pembuatan mulai yang konvensional (Murbando, 1982), bahkan dengan menggunakan kompleks mikroorganisme menguntungkan yaitu EM4 (Anonim, 1994).

Menurut Hakim, et al. (1986) pupuk kompos penting karena: untuk memperoleh pupuk hijau dalam jumlah besar dan sudah masak sangat sukar, penanaman pupuk hijau tidak selalu berhasil antara lain disebabkan adanya keberatan jika harus mengorbankan tanah yang ditanami tanaman lain yang menghasilkan, penggunaan pupuk buatan menggunakan biaya yang lebih tinggi

Sementara itu sumberdaya alam berupa bahan-bahan kompos tersedia melimpah di lantai hutan yang secara alamiah akan melapuk namun

membutuhkan waktu yang lama dan menimbulkan kehilangan. Untuk itu dekomposisi serasah perlu dipercepat untuk dapat dioptimalkan kegunaannya dengan cara pengkomposan serasah hutan secara tradisional maupun dengan menggunakan effective microorganisme (EM4).

Pemberian Kompos selain diharapkan dapat memperbaiki struktur tanah, mengimbangi reaksi biokimia di dalam tanah agar kelarutan unsur hara menjadi tinggi sehingga tersedia bagi tanaman, memperbaiki keseimbangan biologi tanah dan meningkatkan aktivitas mikrobiologis di dalam tanah, juga dapat memulihkan tekanan insektisida terhadap mikoriza sekaligus memberikan efek sinergis secara langsung terhadap mikoriza di perakaran tanaman.

Pada tegakan pinus, asosiasi perakaran dengan ektomikoriza merupakan simbiosis yang sangat menguntungkan pada kedua belah pihak (Mikola, 1982; Harley dan Smith, 1983). Selain menyumbangkan P tersedia bagi tanaman (Reid, 1984; dan Fakuara, 1991), meningkatkan absorpsi dan translokasi hara, juga meningkatkan ketahanan tanaman terhadap jasad pengganggu melalui pembentukan senyawa-senyawa penghambat dan meningkatkan persaingan kebutuhan hidup rhizosfer (Chivavarthu dan Chatapal, 1988).

Dari fakta yang terangkum di lapang, beberapa jenis pestisida baik fungisida, herbisida, maupun insektisida dapat menimbulkan gangguan terhadap aktifitas endomikoriza (Sieverding, 1991 dan Sutarman, 1993). Sementara itu penggunaan pestisida beresiko tinggi terhadap lingkungan dan organisme menguntungkan di dalam tanah tidak dapat dihindari di antaranya penggunaan furadan di lahan agroforestri dan hutan tanaman industri. Oleh karenanya diduga dampak pestisida juga berlaku



sama terhadap ektomikoriza di bawah tegakan pinus.

Dengan demikian dari penelitian ini diharapkan dapat diketahui pengaruh kompos yang dibuat dengan EM4, kompos yang dibuat secara konvensional, dan yang diberi furadan terhadap intensitas infeksi ektomikoriza pada perakaran dan beberapa parameter pertumbuhan *Pinus merkusii*.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kawasan Hutan Tanaman Industri di Coban Rondo RPH Pujon Selatan, BKPH Pujon, KPH Malang mulai Desember 1996 sampai Juni 1997.

Bahan-bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini terdiri dari: EM4 ("effective microorganism 4") untuk pembuatan kompos, serasah dan bahan organik lainnya di kawasan hutan atau rumah penduduk di sekitar hutan, furadan 3 G (carbofuran atau 2,3-dihydro-2,2-dimethylbenzofuran-7-yl methylcarbamate), lactophenol trifan blue, HCl, KOH, alkalin  $H_2O_2$ , asam laktat gliserol.

Alat-alat yang dipergunakan dalam penelitian ini terdiri dari: cangkul, garu, sekop, cutter, pipet tetes, pipet ukur, alat penghitung, penggaris, jangka sorong, petridish, kaca obyek, mikroskop.

Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok. Perlakuan terdiri dari macam bahan terdiri dari: tanpa kompos ( $K_0$ ), kompos yang diberi EM4 ( $K_1$ ), kompos tanpa EM4 ( $K_2$ ), dan kompos yang diberi furadan ( $K_3$ ). Setiap percobaan diulang sebanyak 5 kali; setiap plot pengamatan terdiri dari 10 anakan pinus. Data diuji dengan perbandingan ortogonal.

Kompos yang digunakan untuk penelitian ini ada dua macam yang didasarkan pada perbedaan cara pembuatannya yaitu:

a. Menggunakan EM4 hasilnya disebut "bokashi" (Anonim, 1995):

- (1) Dedaunan atau serasah tanaman di lantai hutan dekat permukiman penduduk dan jerami dipotong-potong sepanjang 5-10 cm (20 bagian); kemudian dicampur dedak (1 bagian), sekam dan pupuk kandang (20 bagian).
- (2) Gula pasir (10 sendok makan) dan 100 ml EM4 dilarutkan ke dalam 20 liter air.
- (3) Larutan EM4 tersebut disiramkan ke dalam adonan sampai kandungan airnya mencapai 50 %. Bila adonan dikepal dengan tangan, air tidak keluar dari adonan, dan bila kepala dilepas, maka adonan akan megar.
- (4) Adonan ditutup dengan karung goni selama 3-4 hari; suhu adonan dipertahankan antara 40-50 °C.

b. Menggunakan cara konvensional (Murbando, 1982) yang disempurnakan:

- (1) Mencampur dedaunan-dedaunan atau serasah tanaman dari lantai hutan dan dekat permukiman penduduk dengan jerami, kemudian ditumpuk kotoran hewan/ternak dan sampah-sampah dapur milik pesanggem sedemikian rupa sehingga membentuk lapisan berturut-turut dari bawah ke atas: serasah/ dedaunan - abu dapur - tanah - pupuk kandang dengan perbandingan kira-kira 30 : 3 : 2 : 2; diciprati air untuk menjaga kelembaban.
- (2) Membuat beberapa lapisan yang sama di atasnya dengan komposisi yang sama pula sehingga paling tidak pada ketinggian 1,5 m membentuk 4 lapisan.



- (3) Mengatur suhu dan kelembaban sehingga dapat dihasilkan kompos dengan warna hitam dan rasio C/N kurang lebih 30. Proses dengan cara ini memerlukan waktu antara 3-4 minggu.

Selanjutnya kompos dengan dosis 50 gram per tanaman diberikan di kiri kanan bibit pinus dengan jarak 5-10 cm dari pangkal batang pinus. Untuk perlakuan yang menggunakan furadan, insektisida tersebut diberikan bersamaan dengan pemberian kompos dengan dosis 500 gram per tanaman.

Pemeliharaan meliputi penyiangan gulma setiap dua minggu dan pembumbunan tanah di dekat tanaman atau lubang perlakuan untuk mencegah aliran air atau erosi ketika musim hujan. Pengamatan dilakukan terhadap:

- Pertumbuhan tanaman  
Pengamatan pertumbuhan tanaman meliputi: tinggi tanaman dan diameter batang setiap 2 (dua) minggu sampai 16 minggu setelah tanam (MST).
- Pengamatan Infeksi Mikoriza  
Pengamatan infeksi akar oleh mikoriza dilakukan setelah panen dengan prosedur Hall (1982) seperti berikut:
  - Akar yang sudah dibersihkan dan dipotong-potong kecil berukuran panjang 5 mm diletakkan dalam botol kecil
  - Ditambahkan KOH 10 % ke dalam botol secukupnya dan dipanaskan pada suhu 95 °C selama 30-60 menit. Kemudian KOH 10 % tersebut dikeluarkan dari botol, jika akar masih tampak gelap, diputihkan dengan alkalin H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Setelah itu akar dibilas dengan air yang mengalir.
  - Akar direndam dalam HCl 5 % selama beberapa menit, kemudian HCl dikeluarkan dari botol. Setelah itu Lactophenol

Trypan Blue (LTB) ditamahkan secukupnya ke dalam botol.

- Setelah Memanaskannya pada suhu 85 °C selama 20-30 menit, LTB dikeluarkan dari botol.

- Sebelum diletakkan pada petridish, akar dibilas dengan air yang mengalir. Kemudian akar direndam beberapa saat dalam Asam Laktat Gliserol atau Lactophenol untuk melarutkan pewarna yang berlebih.
- Akar diamati dengan mikroskop.

Persentase akar terinfeksi dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut (Hall, 1982):

$$\frac{\text{Jumlah potongan akar terinfeksi}}{\text{Jumlah potongan akar yang diamati}} \times 100 \% = \% \text{ akar terinfeksi}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

#### 1. Tinggi Tanaman

Dari hasil analisis ragam (Tabel Lampiran 1) menunjukkan bahwa pemberian kompos tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pinus mulai dari dua minggu sampai 16 minggu setelah tanam (2-16 MST), kecuali pada 10 MST pengaruhnya nyata.

Nilai total pengamatan dari setiap perlakuan yang masing-masing terdiri dari 5 ulangan tertera pada Tabel 1. Setiap ulangan merupakan rata-rata dari 5 tanaman yang diamati. Pertambahan pertumbuhan tinggi tanaman dari mulai 2 MST sampai 16 MST dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Pengaruh kompos terhadap pertambahan tinggi tanaman pinus (cm).

Perlakuan	Waktu Pengamatan							
	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST	16 MST
K <sub>0</sub>	10.81	24.25	31.92	46.93	55.18	80.74	93.03	107.97
K <sub>1</sub>	13.88	28.56	44.95	55.25	71.04	88.24	100.41	113.06
K <sub>2</sub>	9.13	25.74	33.85	54.76	67.38	83.78	100.20	109.41
K <sub>3</sub>	11.31	23.51	40.05	56.47	84.82	95.68	109.78	115.74

Keterangan : Nilai tersebut merupakan total dari lima ulangan. MST adalah minggu setelah tanam.

Tabel 2. Hasil perbandingan ortogonal pengaruh kompos terhadap pertambahan diameter tanaman pinus.

Sumber	F Hitung								F Tabel	
Ragam	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST	16 MST	5 %	1 %
K <sub>0</sub> vs K <sub>1</sub> ; K <sub>2</sub> ; K <sub>3</sub>	2.8 <sup>ns</sup>	5.25 *	7.75 *	6.84 *	19.52 **	12.95 **	13.01 **	10.48 *	4.75	9.33
K <sub>1</sub> vs K <sub>2</sub> ; K <sub>3</sub>	0.04 <sup>ns</sup>	0.001 <sup>ns</sup>	0.15 <sup>ns</sup>	0.02 <sup>ns</sup>	0.03 <sup>ns</sup>	5.26 *	4.66 *	4.25 <sup>ns</sup>	4.75	9.33
K <sub>2</sub> vs K <sub>3</sub>	0.8 <sup>ns</sup>	0.006 <sup>ns</sup>	0.89 <sup>ns</sup>	1.39 <sup>ns</sup>	0.45 <sup>ns</sup>	1.15 <sup>ns</sup>	6.78 *	8.21 *	4.75	9.33
Perlakuan	Total Perlakuan (mm)									
K <sub>0</sub>	0.545	1.206	1.820	2.654	3.136	4.209	5.152	6.141		
K <sub>1</sub>	0.887	1.893	2.673	3.619	4.345	6.601	8.202	9.787		
K <sub>2</sub>	0.974	1.866	2.674	3.321	4.281	5.225	5.894	6.688		
K <sub>3</sub>	0.893	1.893	3.010	3.828	4.511	5.748	7.789	9.505		

Keterangan: <sup>ns</sup> = tidak berbeda nyata

\* = berbeda nyata

\*\* = berbeda sangat nyata

Nilai total perlakuan berasal dari lima ulangan  
MST adalah minggu setelah tanam.

## 2. Diameter Batang

Hasil analisis ragam seperti tertera pada Lampiran Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian kompos memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan diameter batang mulai dari 10 sampai 16 MST.

Perbedaan pengaruh masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan perbandingan ortogonal diketahui bahwa pemberian kompos ( $K_1$ ,  $K_2$ , dan  $K_3$ ) meningkatkan tanggap tanaman dalam meningkatkan pertumbuhan diameter batangnya dibandingkan dengan tanpa kompos ( $K_0$ ) yang ditunjukkan dengan F hitung yang nyata pada komponen perbandingan pertama ( $K_0$  vs  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ ) mulai dari 4-16 MST. Pemberian kompos yang diproses dengan memanfaatkan jasad mikro EM4 ( $K_1$ ) memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan  $K_2$  dan  $K_3$  seperti ditunjukkan F hitung yang nyata pada komponen perbandingan kedua ( $K_1$  vs  $K_2$ ,  $K_3$ ) mulai dari 10 sampai 16 MST. Pemberian kompos konvensional ( $K_2$ ) menunjukkan tidak berpengaruh nyata dibandingkan dengan dengan kompos yang diberi furadan ( $K_3$ ) kecuali pada pengamatan 16 MST F hitungnya nyata.

Pertambahan pertumbuhan diameter batang tanaman dari mulai 2 MST sampai 16 MST dapat dilihat pada Gambar 2.

## 3. Intensitas Infeksi Mikoriza

Hasil analisis ragam (Lampiran Tabel 3) menunjukkan bahwa pemberian kompos berpengaruh sangat nyata dalam meningkatkan intensitas infeksi mikoriza pada akar pinus baik pada pengamatan 3 MST maupun 16 MST.

Hasil perbandingan ortogonal pengaruh kompos terhadap intensitas infeksi mikoriza (Tabel 3) menunjukkan sangat nyata baik pada komponen perbandingan pertama ( $K_0$  vs  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ ) maupun komponen perbandingan

kedua ( $K_1$  vs  $K_2$ ,  $K_3$ ). Sedangkan  $K_2$  vs  $K_3$  hanya nyata pada 8 MST, tetapi pada 16 MST tidak nyata.

Tabel 3. Hasil perbandingan ortogonal pengaruh kompos terhadap intensitas infeksi mikoriza pada perakaran pinus.

Sumber Keragaman	F Hitung		F Tabel	
	8 MST	16 MST	5 %	1 %
$K_0$ vs $K_1; K_2; K_3$	22.06	19.31	4.75	9.33
$K_1$ vs $K_2; K_3$	10.51	30.41	4.75	9.33
$K_2$ vs $K_3$	13.12	1.47 ns	4.75	9.33
Perlakuan	Total Perlakuan (%)			
$K_0$	116.35	148.96		
$K_1$	153.93	190.04		
$K_2$	147.42	164.75		
$K_3$	123.47	157.39		

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata, \*\* = berbeda sangat nyata.

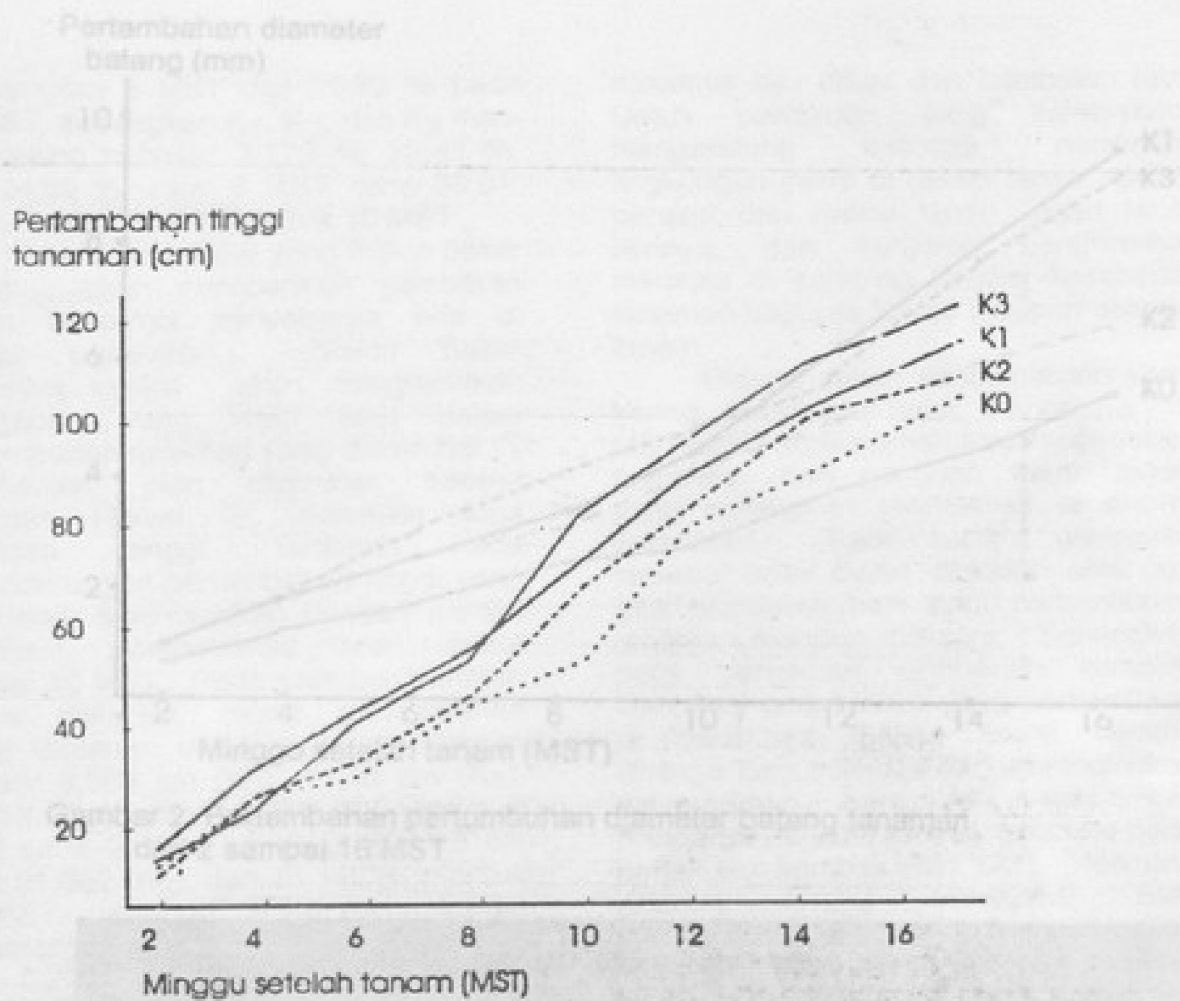
Jenis mikoriza yang bersimbiosa dengan pinus di lokasi penelitian ini adalah *Scleroderma* sp. dengan struktur infeksi pada akar pinus seperti terlihat pada Gambar 3.

Anyaman hifa menutup permukaan akar membentuk selubung padat dan tebal yang disebut mantel; hifa-hifa juga menembus di antara sel-sel jaringan korteks yang membentuk struktur seperti jala dan disebut "hartig net" (Mikola, 1982).

## Pembahasan

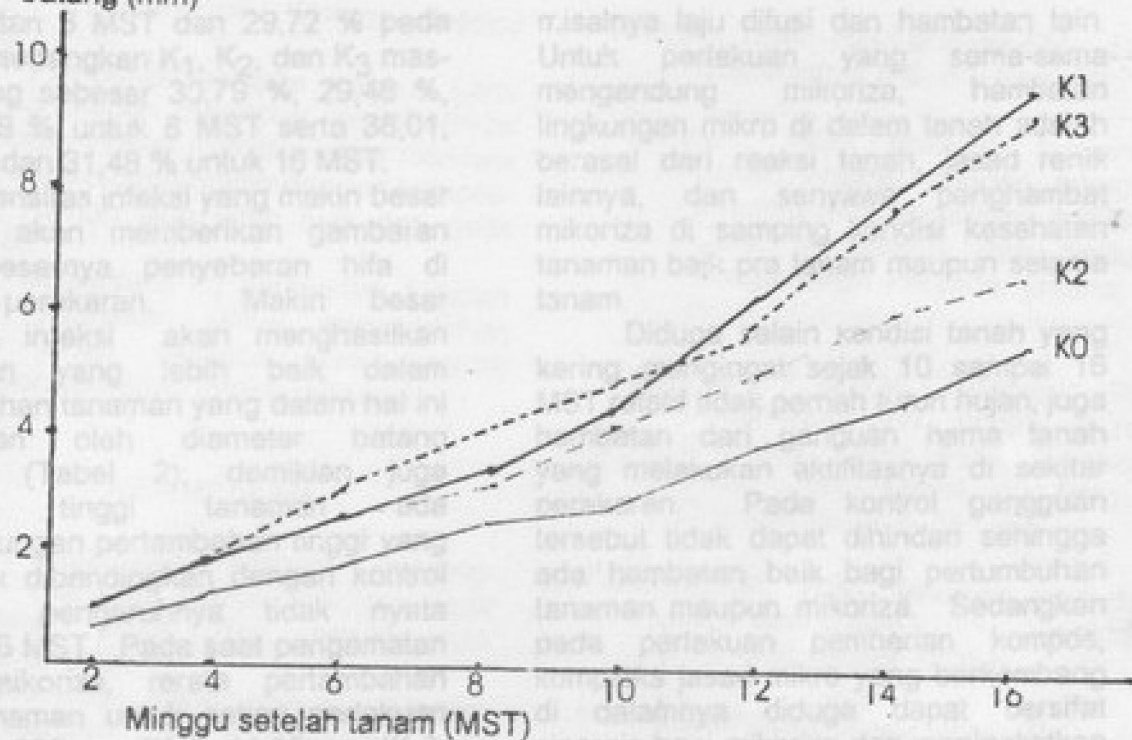
Pada perlakuan pemberian kompos ( $K_1$ ,  $K_2$ , dan  $K_3$ ) menunjukkan intensitas yang lebih besar dari pada tanpa bahan (kontrol) seperti terlihat pada Tabel 3. Rerata intensitas infeksi pada kontrol sebesar 23,27 % pada





Gambar 1. Pertambahan tinggi tanaman mulai 2 sampai 16 MST.

Pertambahan diameter  
batang (mm)



Gambar 2. Pertambahan pertumbuhan diameter batang tanaman dari 2 sampai 16 MST



Gambar 3. Struktur infeksi ektomikoriza pada penampang melintang akar pinus.

pengamatan 8 MST dan 29,72 % pada 16 MST, sedangkan  $K_1$ ,  $K_2$ , dan  $K_3$  masing-masing sebesar 30,79 %, 29,48 %, dan 24,69 % untuk 8 MST serta 38,01, 32,95 %, dan 31,48 % untuk 16 MST.

Intensitas infeksi yang makin besar tersebut, akan memberikan gambaran makin besarnya penyebaran hifa di sekitar perakaran. Makin besar intensitas infeksi akan menghasilkan tanggapan yang lebih baik dalam pertumbuhan tanaman yang dalam hal ini ditunjukkan oleh diameter batang tanaman (Tabel 2); demikian juga terhadap tinggi tanaman ada kecenderungan pertambahan tinggi yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol meskipun pengaruhnya tidak nyata sampai 16 MST. Pada saat pengamatan infeksi mikoriza, rerata pertambahan tinggi tanaman untuk setiap perlakuan adalah: 9,386 cm ( $K_0$ ), 11,05 cm ( $K_1$ ), 10,952 ( $K_2$ ), dan 11,294 ( $K_3$ ) untuk 8 MST serta 21,594 cm ( $K_0$ ), 22,612 cm ( $K_1$ ), 21,882 ( $K_2$ ), dan 23,148 ( $K_3$ ) untuk 16 MST. Adapun rerata pertambahan diameter pada 8 MST adalah 0,5308 mm ( $K_0$ ), 0,7238 mm ( $K_1$ ), 0,6642 mm ( $K_2$ ), dan 0,7856 mm ( $K_3$ ), sedangkan untuk 16 MST adalah 1,2282 mm ( $K_0$ ), 1,9574 mm ( $K_1$ ), 1,3336 mm ( $K_2$ ), dan 1,901 mm ( $K_3$ ). Penggunaan kompos menghasilkan tanggapan yang lebih baik bagi pertambahan tinggi dan diameter batang tanaman pinus.

Sebagaimana dikemukakan oleh Abbot dan Robson (1982) pada mikoriza VA, pada pembentukan jaringan hifa ektomikoriza yang ekstensif ini pada perakaran pinus akan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Dalam hal ini penyebaran miselium di perakaran akan membantu penyerapan hara terutama P, air, dan mineral lainnya oleh tanaman.

Seperti dikemukakan oleh Powel (1975) dan Mosse (1982) yang membedakan pengaruh tanaman bermikoriza dengan yang tidak bermikoriza adalah laju penyerapan posfat, kecuali bila ada faktor pembatas

risalnya laju difusi dan hambatan lain. Untuk perlakuan yang sama-sama mengandung mikoriza, hambatan lingkungan mikro di dalam tanah adalah berasal dari reaksi tanah, jasad renik lainnya, dan senyawa penghambat mikoriza di samping kondisi kesehatan tanaman baik pra tanam maupun selama tanam.

Diduga selain kondisi tanah yang kering mengingat sejak 10 sampai 16 MST relatif tidak pernah turun hujan, juga hambatan dari gangguan hama tanah yang melakukan aktifitasnya di sekitar perakaran. Pada kontrol gangguan tersebut tidak dapat dihindari sehingga ada hambatan baik bagi pertumbuhan tanaman maupun mikoriza. Sedangkan pada perlakuan pemberian kompos, kompleks jasad mikro yang berkembang di dalamnya diduga dapat bersifat sinergis bagi mikoriza dan meningkatkan ketersediaan hara lain selain P. Pengaruh ini jelas terlihat terutama pada perlakuan kompos-EM4 ( $K_1$ ). Menurut Anonim (1994) konsentrat EM4 mengandung jasad renik menguntungkan seperti bakteri *Laktobilus sp.*, bakteri pelarut fosfat, khamir, mikroorganisme selulolitik, dan *Streptomyces*. Demikian juga pada pemberian kompos yang konvensional kondisi yang menguntungkan di rhizosfer tersebut akan tercipta. Sedangkan pemberian furadan akan menekan semua jasad hama tanah yang merugikan termasuk rayap tanah (*Macrotermes sp.*) yang banyak di jumpai di lahan pinus tersebut. Menurut Worthing (1979) karbofuran bahan aktif furadan merupakan senyawa toksik yang bekerja secara sistemik dan memiliki spektrum luas karena selain tergolong sebagai insektisida, juga sebagai pestisida untuk berbagai jenis akarina (akarisisida) dan nematoda (nematosisida). Dari penelitian Sreenivasa et al. (1988) diduga karbofuran menyebabkan peningkatan eksudat akar yang memungkinkan bagi perbanyakan



jamur endomikoriza *Glomus fasciculatum*.

Pemberian kompos maupun kompos berfuradan meskipun menghasilkan intensitas infeksi mikoriza yang rata-rata lebih kecil dibandingkan dengan kompos-EM4, namun jauh lebih baik dari pada kontrol.

Sementara itu pemberian furadan yang digunakan untuk pengendalian hama tanah, ternyata tidak bersifat menekan terhadap infeksi mikoriza.

### KESIMPULAN

Penggunaan kompos meningkatkan intensitas infeksi mikoriza pada perakaran pinus dan penambahan diameter batang.

Kompos yang dibuat dengan memanfaatkan EM4 memberikan hasil tertinggi dalam intensitas infeksi dan penambahan diameter batang. Kompos yang dibuat secara konvensional dan yang diberi furadan menunjukkan tidak adanya perbedaan pengaruh terhadap intensitas infeksi dan penambahan tinggi tanaman dan diameter batang pinus.

### Ucapan terima kasih

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian yang dibiayai DEP-DIKBUD, untuk itu Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Dirjen DIKTI DEPDIKBUD atas bantuan dana tersebut.

### DAFTAR PUSTAKA

Abbot dan Robson. 1982. The role of VAM fungi in agriculture and selection of fungi for inoculation. Aust. J. Agric. Res. 33: 389-408.

Anonim, 1994. Hasil analisis EM<sub>4</sub>. Lab. Mikrobiologi IPB, 6 h (unpubl).

Anonim. 1995. Bokhasi: fermentasi bahan organik dengan teknologi effective microorganisms 4 (EM<sub>4</sub>) - Cara pembuatan dan aplikasi, Songgolangit Persada, Jakarta, 16 h.

Chakravarty, P. and M. Chatapaul. 1988. Mycorrhizae and control of root diseases. Abst. Publ. European Symp. on Mycol. Prague, Chekoslovakia: p. 51. Im6

Fakuara, Y.M. 1988. Mikoriza, tepri dan kegunaan dalam praktek. PAU-IPB. Bogor. 200 h

Hakim Nurhayati, Yusuf Nyak Pa, A.M. Lubis, Sutopo G.N., Rusdi S., Amin Diha, Go Ban Hong, H.H. Bailey. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Univ. Lampung Press. Bandar Lampung, 330-231.

Hall, I.R. 1982. Practical techniques used in the study of endogonaceae, in Training course on mycorrhiza research techniques, Serdang, Malaysia. p. 89-94.

Makmur, 1993. Tanaman campuran pada Pinus di KPH Jember dalam Seminar peningkatan keberhasilan tanaman hutan. Duta Rimba. Perum Perhutani. Jakarta

Mikola, P. 1982. Biology of ecto mycorrhiza. in training course of mycorrhiza research techniques, Serdang, Malaysia. p. 49-58.

- Mosse, B. 1982. The application of VAM research agriculture, in Proc. Training course on mycorrhiza research techniques, Serdang, malaysia, 99-108.
- Murbandono L.H.S., 1982. Membuat Kompos, Penebar Swadaya, Jakarta, 44 h.
- Powel, L.L. Conway. 1975. Potassium uptake by endotrophic mycorrhizas in Proc. of a symposium held at the Univ. of Leeds. Academic Press. London, 463-468.
- Reid, C.P.P. 1984. Mycorrhizae: A root-soil interface in plant nutrition, in Microbial-plant interactions. ASA Special pub. 47 : 29-50.
- Sieverding, Edwal. 1991. Plant protection practices with pesticides, in
- Vesicular-arbuscular mycorrhiza management in tropical agrosystems, 165-183.
- Sreenivasa, M.N. and D.J. Bagyaraj. 1988. Use of pesticides for mass production of "clean" VAM inoculum. Proc. of the first Asian Conference on mycorrhiza, January 29-31, 1988, Madras, India, 322-324.
- Sutarman. 1993. Pengaruh aplikasi pestisida sistemik terhadap mikoriza, Seminar problematik. PPS KPK UGM- UNIBRAW (unpubl.)
- Worthing C. Charles. 1979. The pesticide manual: a world compendium, BCPC, 655 p.

Kelompok	F Hitung								F Tabel	
	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	10 MST	12 MST	14 MST	16 MST	5%	1%
Kelompok	1.22 <sup>ns</sup>	0.77 <sup>ns</sup>	1.53 <sup>ns</sup>	1.40 <sup>ns</sup>	2.02 <sup>ns</sup>	0.59 <sup>ns</sup>	1.25 <sup>ns</sup>	1.03 <sup>ns</sup>	3.26	5.41
Pelakuan	0.91 <sup>ns</sup>	1.75 <sup>ns</sup>	2.63 <sup>ns</sup>	2.80 <sup>ns</sup>	6.62 <sup>**</sup>	0.38 <sup>ns</sup>	5.10 <sup>**</sup>	7.07 <sup>**</sup>	3.48	5.95

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata  
 ns = berbeda nyata  
 \*\* = berbeda sangat nyata

## LAMPIRAN

Tabel 1. Sidik ragam pengaruh kompos terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pinus.

Sumber	F Hitung								F Tabel	
Keragaman	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST	16 MST	5 %	1 %
Kelompok	5.02 <sup>ns</sup>	1.91 <sup>ns</sup>	1.18 <sup>ns</sup>	1.42 <sup>ns</sup>	0.87 <sup>ns</sup>	0.38 <sup>ns</sup>	0.92 <sup>ns</sup>	0.08 <sup>ns</sup>	3.26	5.41
Perlakuan	2.94 <sup>ns</sup>	0.93 <sup>ns</sup>	2.51 <sup>ns</sup>	2.03 <sup>ns</sup>	9.83 <sup>**</sup>	2.59 <sup>ns</sup>	0.65 <sup>ns</sup>	0.35 <sup>ns</sup>	3.49	5.95

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata  
 \*\* = berbeda sangat nyata.

Tabel 2. Sidik ragam pengaruh kompos terhadap pertumbuhan diameter tanaman pinus.

Sumber	F Hitung								F Tabel	
Keragaman	2 MST	4 MST	6 MST	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST	16 MST	5 %	1 %
Kelompok	1.22 <sup>ns</sup>	0.77 <sup>ns</sup>	1.53 <sup>ns</sup>	1.40 <sup>ns</sup>	2.02 <sup>ns</sup>	0.39 <sup>ns</sup>	1.68 <sup>ns</sup>	1.83 <sup>ns</sup>	3.26	5.41
Perlakuan	0.91 <sup>ns</sup>	1.75 <sup>ns</sup>	2.93 <sup>ns</sup>	2.80 <sup>ns</sup>	6.62 <sup>**</sup>	6.36 <sup>**</sup>	8.15 <sup>**</sup>	7.27 <sup>**</sup>	3.49	5.95

Keterangan : ns = tidak berbeda nyata  
 \* = berbeda nyata.  
 \*\* = berbeda sangat nyata.